

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 42 10 188 A 1

21 Aktenzeichen: P 42 10 188.3
22 Anmeldetag: 30. 3. 92
43 Offenlegungstag: 7. 10. 93

51 Int. Cl.⁵:
B 65 G 17/46
B 65 G 17/00
B 65 G 47/64
B 65 G 43/08
B 60-M 1/30
H 02 G 5/04
// B65G 19/20,47/46

DE 42 10 188 A 1

71 Anmelder:
Böhner, Christian, Dipl.-Ing., 96132 Schlüsselfeld, DE

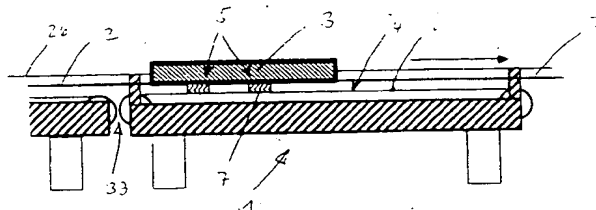
74 Vertreter:
Hafner, D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Stipl, H.,
Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anwälte, 90482 Nürnberg

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Transportanlage zur Förderung von Gütern entlang einer vorgegebenen Förderlinie

57 Die Erfindung betrifft eine Transportanlage zur Förderung von Gütern entlang einer vorgegebenen Förderlinie, mit mindestens einem die Förderlinie definierenden Führungselement, auf dem Führungselement geführten, angetriebenen Transportträgern sowie mindestens einem im Bereich des Führungselementes umlaufenden Antriebselement, an welches die Transportträger ankoppelbar sind, wobei das umlaufende Antriebselement (4) aus magnetisierbarem Material ausgebildet ist oder zumindest magnetisierbare Elemente aufweist und die Transportträger (3) ein ein/ausschaltbares Magnetskappelement (7) aufweisen, das im Einschaltzustand mit dem magnetisierbaren Material des Antriebselementes (4) in Wechselwirkung tritt, an diesem haftet und den zugehörigen Transportträger (3) damit an das umlaufende Antriebselement (4) koppelt.



DE 42 10 188 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Transportanlage zur Förderung von Gütern entlang einer vorgegebenen Förderlinie mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1. Transportanlagen dieser Art werden regelmäßig im Bereich der Herstellung, Lagerung und Distribution von Waren und Gütern aller Art verwendet, beispielsweise als Montagestraßen im Bereich der mechanischen und elektronischen Industrie, als Förderanlagen bei der Einlagerung und Auslagerung von Waren, bei der Gepäckdistribution im Bereich der Post, Bahn und Flughäfen sowie in sonstigen Bereichen, in welchen Güter nacheinander folgend auf Transportbändern entlang einer vorgegebenen Förderlinie transportiert werden müssen.

Derartige Transportanlagen weist zunächst ein Führungselement auf, das eine Förderlinie definiert. Führungselemente können beispielsweise als Schienen, Gleitbahnen, Rollbahnen und dgl. ausgebildet sein, auf denen angetriebene Transportträger geführt werden können. Die Transportträger sind so ausgebildet, daß sie auf den Führungselementen rollen oder gleiten können und durch ein Antriebselement in Förderrichtung getrieben werden, wobei eine Kopplung zwischen den Transportbändern und dem Antriebselement vorgesehen ist.

Stand der Technik

Als Stand der Technik sind Transportanlagen der vorstehend bezeichneten Art bekannt geworden, bei denen die Transportträger das Antriebselement, das beispielsweise ein Förderband oder dgl. sein kann, mit einem einen Reibschluß herstellenden Element beaufschlagen. Die durch den Reibschluß ausgeübte Kraftausübung auf die Transportträger ist ausreichend, um diese in Förderrichtung mitzunehmen. Stoßen die Transportträger bei ihrer Förderbewegung auf ein Hindernis, beispielsweise auf einen Stau von in Förderrichtung vorhergehenden Transportträgern, dann geht der Haftreibungszustand, der während der Förderbewegung der Transportträger herrscht, in einen Gleitreibungszustand über. Das als Förderband ausgebildete Antriebselement gleitet dabei reibend an dem Mitnehmerelement des Transportträgers, wodurch zum einen ein nicht unerheblicher Verschleiß der sich gegenseitig beaufschlagenden Gegenstände sowie ein relativ hoher Staudruck zwischen den Transportträgern hervorgerufen wird, auch tritt durch den Zustand der manchmal über längere Zeiträume andauernden Transportträger-Stillstände eine nicht unerhebliche Energieverschwendung auf. Um den Staudruck in Grenzen zu halten, sind beim Stand der Technik hohe Staulängen dringend zu vermeiden.

Als weiterer Stand der Technik ist es im Bereich der Seilbahntechnik bereits bekannt geworden, als Gondeln ausgebildete Transportträger, die im Bereich der Seilbahnstationen langsam auf einem schienenartigen Führungselement geführt werden, an das Antriebselement, nämlich ein umlaufendes Förderseil, an- und abzukoppeln. Die An- und Abkopplung erfolgt über ein mechanisch wirkendes Greifelement, das im Ankopplungszustand das Antriebselement (Seil) unter der Kraft einer Spannfeder umklammert und damit für einen festen Halt der Gondel am Seil sorgt.

Im Bereich der Montagestraßen sind darüber hinaus Vorrichtungen bekannt geworden, um Transportträger im Bereich von Arbeitsstationen, in welchen sie stillste-

hen müssen, von dem Führungselement mechanisch abzukoppeln. Derartige Vorrichtungen sind nicht nur mechanisch relativ aufwendig, sie sind auch insofern nachteilig, als sie auf einen Transportträgerstau nicht reagieren können, mithin zwischen den Arbeits- bzw. Montagestationen auftretender Transportträgerstau zu den vorstehend erläuterten negativen Erscheinungen führt.

Aufgabenstellung/Lösung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Transportanlage zur Förderung von Gütern mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1 derart auszubilden, daß die Kopplung zwischen Transportträgern und Antriebselement weitgehend verschleißfrei arbeitet, beim Ein- und Auskoppelvorgang ein weiches Anfahren und Abbremsen der Transportträger gewährleistet ist und bei Transportträgerstau ein zu hartes Aufeinanderprallen der Transportträger vermieden wird. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 dadurch gelöst, daß die Transportträger mindestens ein ein/ausschaltbares Magnetkoppellement aufweisen, das im Einschaltzustand mit einer Haftanlagefläche an dem umlaufenden Antriebselement mit einer durch das wirksame Magnetfeld des Magnetkoppellementes erzeugten Haltekraft anliegt und damit den Transportträger an das umlaufende Antriebselement ankoppelt.

Als Kern der Erfindung wird mithin die magnetische Ankopplung der Transportträger an ein kontinuierlich umlaufendes Antriebselement angesehen. Die magnetische Kopplung setzt ein- und ausschaltbare Magnetkoppellemente voraus, einschaltbar heißt, daß das magnetische Koppellement eine Kopplungswirkung entfaltet, ausgeschaltet heißt, daß die Kopplung aufgehoben ist. Im Falle der magnetischen Ankopplung wird das Magnetkoppellement mit seiner dem Antriebselement zugewandten Haftanlagefläche das Antriebselement unter Reibschluß beaufschlagt. Je nach Kraft der magnetischen Kopplung ist dieser Reibschluß höher oder geringer, so daß es grundsätzlich möglich ist, die Koppelkraft auf das Gewicht der zu transportierenden Gegenstände abzustimmen. Müssen nur relativ leichte Gegenstände auf der Transportanlage transportiert werden, beispielsweise elektronische Platinen oder zu bestückende Gerätechassis, dann ist es ausreichend, wenn das magnetische Kopplungsfeld relativ schwach ist. Müssen hingegen schwere Maschinenteile transportiert werden, erfordert dies eine hohe Kopplungskraft und damit hohe Magnetfelder. Da die Magnetkoppellemente als Elektromagnet oder Gruppe von Elektromagneten ausgebildet sein können, hat man über die Stärke des Erregerstromes, der den Elektromagneten zugeführt werden muß, um eine Kopplung hervorzurufen, eine Möglichkeit, die Kopplung zu dosieren. Eine Dosierung der Kopplung bewirkt nicht nur einen Energie spareffekt, sondern hat auch einen positiven Einfluß auf ein sanftes Anfahren und Abbremsen der Transportträger.

Eine magnetisch ausgelöste Kopplung des Magnetkoppellementes an das Antriebselement läßt sich grundsätzlich auf unterschiedliche Weise erreichen, zum einen nämlich dadurch, daß das Antriebselement selbst aus magnetischem Material ist oder zumindest mit magnetisierbaren Elementen versehen ist oder alternativ dadurch, daß das Antriebselement nicht notwendigerweise aus magnetisierbarem Material besteht oder magnetische Elemente aufweist, jedoch zwischen dem Ma-

gnetkoppellement und einem mit diesem elastisch verbundenen, Gegenkoppellement verläuft. Im ersten Falle wird das magnetische Koppelfeld des Magnetkoppellementes mit dem Antriebselement selbst wechselwirken, dieses an die Haftanlagefläche heranziehen und damit den Antrieb des Transportträgers besorgen.

Im zweiten Falle tritt das Koppelfeld des Magnetkoppellementes mit einem Gegenkoppellement aus magnetisierbarem Material in Wechselwirkung, das unter Freilassung eines Spaltes relativ zum Magnetkoppellement beweglich am Transportträger angeordnet ist, wobei das Antriebselement zwischen dem Magnetkoppellement und dem Gegenkoppellement verläuft. Wird das Koppelfeld eingeschaltet, so wird das Gegenkoppellement gegen das Magnetkoppellement gezogen und klemmt das nicht notwendigerweise magnetisch wirksame Antriebselement ein, so daß dadurch der zum Antrieb des Transportträgers notwendige Reibschluß erzeugt wird.

Das Antriebselement ist vorteilhafterweise ein metallisches Band aus magnetisierbarem Material. Wenn von magnetisierbarem Material gesprochen wird, so sind damit alle Materialien umfaßt, die geeignet sind, mit einem Magnetelement wechselzuwirken. Magnetisierbares Material bedeutet nicht, daß das Antriebselement permanentmagnetische Eigenschaften aufweisen muß.

Gemäß Patentanspruch 6 kann das Magnetkoppellement ein Elektromagnet mit einem Magnetkern oder -joch sein. Elektromagneten bedürfen eines Erregerstromes, der den Elektromagneten entweder transportträgerextern oder transportträgerintern zugeführt wird. Es ist alternativ aber auch möglich, als Magnetkoppellemente Permanentmagnete vorzusehen, die mit dem umlaufenden Antriebselement wechselwirken und die Kopplung verursachen. Um die Kopplung aufzuheben, ist dann eine Gegenfeldspule an jedem Permanentmagneten vorgesehen, die ein entgegen der Feldrichtung des Permanentmagneten gerichtetes Magnetfeld erzeugt, was beispielsweise durch eine Zylinderspule bewirkt werden kann, die parallel zum Elektromagneten wirkt.

Es ist aber auch möglich, die Magnetkopplung mit einem Permanentmagneten hervorzurufen, dessen Wechselwirkung mit dem umlaufenden Antriebselement mechanisch herstellbar oder trennbar ist. Beispielsweise ist denkbar, daß man den Permanentmagneten mit seiner dem Antriebselement in Haftstellung zugewandten Fläche von dem Antriebselement um 90° wegschwenkt, die Wechselwirkung bzw. Kopplung mit dem Antriebselement ist dann aufgehoben, der Transportträger bleibt stehen. Wird der Permanentmagnet zurückgeschwenkt, wird er das Antriebselement wiederum anziehen und für eine Beschleunigung des Transportträgers sorgen. Alternativ dazu ist es auch möglich, den Permanentmagneten ein Stück vom Antriebselement abzuheben und dadurch die Kopplung aufzuheben. Zur Einkopplung muß der Permanentmagnet wieder auf das Antriebselement hingeführt werden, die Kopplung tritt ein und der Transportträger beschleunigt.

Es erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn jeder Transportträger mit einem eigenen Stromkreis zur Aktivierung oder Deaktivierung des Magnetkoppellementes versehen ist, in welchem ein Ein/Ausschalter oder ein Umschalter vorgesehen ist. Der Ein/Ausschalter kann entweder die Bestromung des Elektromagneten hervorrufen, der die Wechselwirkung mit dem Antriebselement hervorruft. Der Ein/Ausschalter oder

Umschalter kann aber auch dazu vorgesehen sein, um mit einem motorischen Antrieb eines Permanentmagneten verbunden zu sein, der den Permanentmagneten vom Antriebselement abhebt oder auf dieses absenkt bzw. eine Schwenkbewegung des Permanentmagneten besorgt.

Die Erfindung sieht unterschiedliche Arten von Schaltern vor. Alle Schalter, die geeignet sind, eine Ab- oder Umschaltung des Magnetsystems der Transportträger vorzunehmen, sobald sich der Transportträger einem Transportträgerstau nähert, sind für den Einsatz der Erfindung geeignet. Besonders gut eignen sich berührungslose Näherungsschalter, die auf induktiver oder Ultraschall-Basis arbeiten. Diese schalten das Magnetkoppellement ab und ggf. ein magnetisches Bremsselement ein, sobald der Transportträger einen gewissen (einstellbaren) Mindestabstand zu seinem Vorgänger unterschritten hat. Gleiches läßt sich auch mit Lichttastern erreichen, mit anderen Worten, Schaltvorrichtungen, die sowohl eine Lichtquelle, als auch ein lichtsensitives Element aufweisen, das auf reflektierte Strahlen der Lichtquelle reagiert und entsprechende Schaltvorgänge auslöst. Ein als Lichttaster ausgebildeter Schalter hat den Vorteil, daß gezielt auch ortsfeste optische Gegenstände zur Beeinflussung der Magnetelemente verwendet werden können, die in einen Lichtstrahl des Lichttasters einschwenkbar sind.

Generell ist es aber auch möglich, mechanisch aktivierbare Schalter mit einem vorstehenden Tastelement zu verwenden, auch solche Schalter sind geeignet, sowohl auf vorlaufende Transportträger, als auch auf ortsfeste Steuerelemente zu reagieren. Auch berührungslos arbeitende Schalter können über separate Steuerelemente beeinflußt werden.

Elektromagnete mit einem Kern zur Flußerhöhung haben den Nachteil, daß sie — abhängig vom Material des Kernes — eine Restmagnetisierung aufweisen können. Ein solcher Restmagnetisierungseffekt (Remanenz) kann dazu führen, daß bei Abschaltung des Erregerstromes und damit Abfallen des Erregerfeldes in der Erregerspule des Magnetkoppellementes das äußere Magnetfeld des Joches nicht auf Null absinkt und damit eine Resthaftung des Joches oder Kernes am umlaufenden Antriebselement bestehen bleibt.

Um derartige Restmagnetisierungen abzubauen, ist eine Entmagnetisierungseinrichtung vorgesehen, die beispielsweise aus einem Kondensator bestehen kann, der so mit der Erregerspule des Magnetkoppellementes zusammengeschaltet ist, daß ein Schwingkreis gebildet wird, der auf die abfallende Flanke des Erregerstromes mit einer abklingenden Schwingung reagiert, wodurch die Magnetisierung im Kern oder Joch des Elektromagneten weitestgehend auf Null reduziert wird. Es ist auch möglich, eine gesonderte, stationäre Entmagnetisierungsstation für den umlaufenden Antriebsträger vorzusehen. Dessen Magnetisierung wird beim Durchlauf durch die Entmagnetisierungsstation dann so weit reduziert, daß unbeabsichtigte Koppelerscheinungen mit Transportträgern vermieden werden und insbesondere die Anhaftung von Metallabriebspänen auf dem Antriebselement unterbunden wird.

Entlang des Führungselementes ist eine Stromschiene angeordnet, die von Stromabnehmern an den Transportträgern beaufschlagt wird. Grundsätzlich wäre es möglich, die Führungselemente als Doppelgleis auszubilden und über das Doppelgleis eine Stromführung herbeizuführen. Dann bildet das Führungselement die Stromschiene. Es ist aber auch möglich, das Führungs-

element als Null-Leiter vorzusehen und seitlich vom Führungselement oder oberhalb des Führungselementes eine gesonderte Stromschiene abzuordnen, um den Transportträgern den notwendigen Magnetstrom zuzuführen.

Um kurzfristige Stromschwankungen oder Stromausfälle zu überbrücken, die sich dann ergeben können, wenn die Transportträger über Weichen und dgl. geführt werden, kann jeder Transportträger mit einer eigenen Stromquelle gepuffert sein. Die Stromquelle ist vorzugsweise ein Akkumulator, der über Stromschienenelemente aufladbar ist.

Um einen besonders schnellen Halt der Transportträger bei Abschaltung der Magnetkoppellemente zu erreichen oder um zu vermeiden, daß sich die Transportträger auf abschüssigen Förderstrecken unbeabsichtigt in Bewegung setzen, können Magnetbremselemente vorgesehen sein, die alternativ zum Magnetkoppellement über den Schalter aktivierbar sind. Dabei ist der Schalter vorteilhafterweise als Umschalter oder Umschalteinrichtung ausgebildet. Magnetbremselemente werden vorteilhafterweise als Permanentmagnete mit Kompensationsspulen ausgebildet, da dann im Falle eines Stromausfalles eine Sicherheitsfixierung der Transportträger auf der Transportstrecke erfolgt.

Es kann vorteilhaft sein, wenn die Magnetkoppellemente an elastischen Elementen befestigt sind. Für einen guten Reibschluß der Magnetkoppellemente auf dem metallischen Band ist es nämlich notwendig, daß die zur Beaufschlagung des Bandes vorgesehenen Flächen des Magnetkoppellementes flächig an dem Band anliegen bleiben, elastische Auslegerarme oder ähnlich wirkende Elemente besorgen hierfür einen gewissen Toleranzausgleich.

Die Antriebskopplung durch Magnetkoppellemente erweist sich auch im Bereich von Weichen als vorteilhaft: dazu ist es notwendig, bezogen auf die Förderrichtung zwei nebeneinanderliegende Magnetkoppellemente an einem Transportträger vorzusehen, und im Bereich von Abzweigungen zumindest über einen kurzen Abschnitt zwei Antriebselemente aus magnetisierbarem Material und eine Umschalteinrichtung zur Umschaltung des einen Magnetkoppellementes auf das andere Magnetkoppellement vorzusehen, das in Transportträgern entlang des weiteren Antriebselementes in den Seitenzweig der Förderlinie hineinzieht. Je nach dem, welches Magnetkoppellement bestromt bleibt, fährt der Transportträger in die eine oder andere Richtung.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der Transportanlage,

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf die Transportanlage, wobei auch schematische Schaltungselemente angedeutet sind,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines als Elektromagnet ausgebildeten Magnetkoppellementes,

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines einen Permanentmagneten aufweisenden Magnetkoppellementes,

Fig. 5 eine schematische Seitendarstellung einer Schwenkvorrichtung zum Abheben eines Magnetkoppellementes gemäß **Fig. 4**,

Fig. 6 einen als Lichttaster ausgebildeten Schalter in schematischer Darstellung,

Fig. 7 einen mechanischen Umschalter in schematischer Darstellung,

Fig. 8 eine Draufsicht auf einen mit einer Abzweigung versehenen Abschnitt der Transportanlage in schematischer Darstellung,

Fig. 9 eine schematische Darstellung eines als Elektromagnet ausgebildeten Magnetkoppellementes, das mit einem Gegenkoppellement zusammenwirkt.

Die in **Fig. 1** schematisch dargestellte Transportanlage 1 zur Förderung von Gütern entlang einer vorgegebenen Förderlinie weist ein Führungselement 2 auf, an oder auf dem angetriebene Transportträger 3 geführt werden. Die Transportträger sind so ausgebildet, daß auf ihnen Güter aufgelegt oder gehalten werden können.

Im Bereich des Führungselementes 2 ist ein umlaufendes Antriebsselement 4 vorgesehen, an welches die Transportträger 3 mittels eines Koppellementes 5 ankoppelbar sind.

Das umlaufende Antriebsselement 4 ist aus magnetisierbarem Material ausgebildet und als metallisches Band 6 aus magnetischem Werkstoff ausgebildet.

Das Koppellement 5, das den Transportträger 3 an das umlaufende Antriebsselement ankoppelt, ist ein elektrisch ein/ausschaltbares Magnetkoppellement 7, das im aktiven Zustand mit dem magnetisierbarem Material des Antriebsselementes 4 in Wechselwirkung tritt, mit einer Anlagefläche an diesem haftet und im zugehörigen Transportträger 3 damit an das umlaufende Antriebsselement 4 ankoppelt.

Das Magnetkoppellement 7 wird durch mindestens einen Elektromagneten 8 gebildet, wie er beispielsweise in **Fig. 3** darstellt ist. Der Elektromagnet 8 besteht aus einer zylindrisch gewickelten Feldspule 9 und einem in der Feldspule angeordneten Kern 10, der an seiner dem Band 6 gegenüberliegenden Endfläche mit einer Haftanlagefläche 11 versehen ist. Die Feldspule 9 wird über Leitungsabschnitte 12 bestromt, wie das nachfolgend noch erläutert wird. Im aktiven Zustand zieht nun die Feldspule 9 bzw. der Kern 10 das Band mit einer magnetischen Haltekraft an die Haftanlagefläche 11, dort entsteht eine Reibung, die nach kurzer Übergangszeit in eine Haftreibung übergeht, wodurch der Transportträger 3 mit der Geschwindigkeit des umlaufenden Antriebsselementes 4 bzw. des Bandes 6 in Förderrichtung gefördert wird.

In **Fig. 3** ist der Elektromagnet 8 mit einem geraden, zylindrischen Kern 10 dargestellt. Es ist natürlich auch möglich, anstelle des zylindrischen Kerns einen U-förmigen Kern vorzusehen oder gar zwei U-förmige Kerne zusammenzufassen und die beiden zusammengefaßten U-Schenkel mit der Feldspule zu versehen. Dadurch ergeben sich dann insgesamt drei Haftanlageflächen.

Unter Bezugnahme auf **Fig. 4** wird eine etwas andere Art des Magnetkoppellementes 7 erläutert. Das Magnetkoppellement besteht in diesem Falle aus einem Permanentmagneten 13 U-förmiger Ausbildung, dessen U-Schenkel 14 an ihren Stirnflächen mit Haftanlageflächen 11, 11' versehen sind. Dieser Permanentmagnet 13 zieht das, als Band 6 ausgebildete Antriebsselement 4 gegen die Haftanlageflächen 11, 11', es sei denn, das wirksame Magnetfeld des Permanentmagneten 13 wird kompensiert. Dazu ist eine Feldkompensationsspule 16 vorgesehen, deren Erregerfeld H_{E17} dem Feld H_{P18} des Permanentmagneten 13 entgegenwirkt ist die Feldstärke der Feldkompensationsspule 16 etwa gleich groß wie die durch den Permanentmagneten erzeugte Feldstärke (H_E , H_P), dann wird die Anziehungskraft über die Magnetpole des Permanentmagneten 13 auf das magnetisierbare Band so schwach, daß die Kopplung aufgehoben

ben wird.

Ein weiteres Magnetkoppellement 7 zeigt das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel. Der Permanentmagnet 13 ist in diesem Falle so an einer Magnetdrehvorrichtung 19 befestigt, daß er mit seinen Haftanlageflächen 11 mechanisch von der Fläche des magnetisierbaren Bandes 6 abgehoben werden kann, um die Kopplung zwischen Magnet und Band aufzuheben. Einer Feldkompensationsspule 16 wie bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel bedarf es dann nicht. Die Magnetdrehvorrichtung 19 kann beispielsweise ein Servomotor sein, der elektrisch steuerbar ist. Alternativ dazu wäre es auch denkbar, anstelle der Magnetdrehvorrichtung 19 eine Magnetabhebevorrichtung vorzusehen, die den Permanentmagneten 13 mit seinen Haftanlageflächen 11 linear soweit von dem magnetisierbaren Band abhebt, daß die Reibschlußverbindung zwischen Bandoberfläche und Haftanlageflächen 11 aufgehoben wird.

Im folgenden wird auf Fig. 2 Bezug genommen. Dort sind in Draufsicht zunächst zwei parallel nebeneinander laufende schienenartige Führungselemente 2, ein Transportträger 3 sowie Koppellemente 7, 7' zu sehen.

Ferner sind Elemente eines Stromkreises 26 dargestellt, der zu Aktivierung bzw. Deaktivierung der Magnetkoppellemente 4-4" dient. Zur Aktivierung und Deaktivierung ist ein elektrischer Umschalter 21 mit einem Bewegungskontakt 22 sowie Festkontakten 23 und 24 vorgesehen. Prinzipiell ist es auch möglich, diesen Umschalter mechanischer Art als induktiven Näherungsschalter oder beispielsweise als Lichttaster 25 auszubilden, was weiter unten noch erläutert wird. Das einfache Schaltbild gemäß Fig. 2 zeigt ferner eine Stromschiene 26, die über einen Schleifer oder eine Bürste 27 abgetastet wird.

Mit dem Bewegungskontakt 22 wirkt bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ein mechanisches vorstehendes Tastelement 28 zusammen. Wird das Tastelement 28 nicht in Pfeilrichtung 29 beaufschlagt, fließt von der Stromschiene 26 über die dargestellten Stromkreiselemente (Leitung, Bewegungskontakt 22, Festkontakt 23) der Erregerstrom in die Magnetkoppellemente 7 und 7', wodurch der Transportträger 3 in Förderrichtung transportiert wird.

Läuft nun die Spitze des Tastelementes 28 auf ein Hindernis auf, beispielsweise auf den vorhergehenden Transportträger 3 oder ein gesondertes in die Bahn des Tastelementes 28 geführtes Element, dann wird gegen die Kraft einer Feder 30 der Bewegungskontakt 22 verschoben und kontaktiert den Festkontakt 24, wodurch ein Magnetbremselement 31 bestromt wird und für ein Abbremsen bzw. einen Halt des Transportträgers 3 auch auf abschüssigen Streckenabschnitten sorgt.

Wird die Beaufschlagung des Tastelementes 28 in Pfeilrichtung 29 aufgehoben, was beispielsweise dadurch geschehen kann, daß sich der vorhergehende Transportträger in Bewegung gesetzt hat, dann wird die Feder 30 für eine Rückschwenkung des Bewegungskontaktes 22 sorgen, der die Magnetkoppellemente 7, 7' beinhaltende Stromkreis wird wieder aktiv, wodurch sich der Transportträger 3 wieder in Bewegung setzt.

Im vorliegenden Falle wird davon ausgegangen, daß die Betriebsspannung zwischen dem metallischen Führungselement 2 und der Stromschiene 26 anliegt. Es ist natürlich auch möglich, eine Doppelschiene vorzusehen, falls dies erforderlich und zweckdienlich erscheint. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel kann eine elektrische Kontaktierung des minus-lei-

tenden Führungselementes 2 beispielsweise über Rollen erfolgen, auf denen der Transportträger 3 auf dem Führungselement 2 rollt.

Um Störungen zu vermeiden, die beispielsweise durch verschmutzte Stromschienenabschnitte oder verschmutzte Führungselementabschnitte entstehen können, was zu Kontaktschwierigkeiten zwischen den Schleifern und den Strom führenden Elementen führt, ist ein Akkumulator 32 vorgesehen, der über die Stromschiene 26 bzw. das Strom führende Führungselement 2 aufladbar ist und deswegen entsprechend in den Stromkreis eingeschaltet ist.

In Fig. 2 sind insgesamt drei Magnetkoppellemente dargestellt, nämlich zwei hintereinander liegende 7, 7' und ein daneben angeordnetes Magnetkoppellement 7". Die hintereinander in Transportrichtung angeordneten Magnetkoppellemente 7, 7' können so geschaltet sein, daß sie immer gleichzeitig aktiv sind, dadurch lassen sich beispielsweise Übergänge 33 von einem Band 6 auf ein nachfolgendes Band überbrücken, ohne daß es zu Förderstörungen kommt (vergl. Fig. 1).

Das Koppellement 7" hat eine Aufgabe, die anhand von Fig. 8 erläutert wird. Dort ist eine Abzweigung 35 dargestellt. Die Hauptförderrichtung verläuft geradeaus, dazu sind die Führungselemente 2 und das Band 6 vorgehen. In einem Winkel davon laufen abzweigende Führungselemente 2' sowie ein weiteres Band 6' weg. Kommt nun der Transportträger 3 mit den beiden nebeneinanderliegenden Magnetkoppellementen 7 und 7" in die in Fig. 8 dargestellte Position, bedarf es nur einer Abschaltung des Magnetkoppellementes 7 und einer Einschaltung des Magnetkoppellementes 7", so daß auf den Transportträger eine in Abzweigrichtung 36 wirkende Kraft ausgeübt wird, der Transportträger wird dann bei geeigneter Ausbildung der Führungselemente im Bereich der Abzweigung 35 dem Band 6' folgen und in die Abzweigung hineingezogen. Dadurch ist es grundsätzlich möglich, über alternative Bestromung von nebeneinanderliegenden Magnetkoppellementen und abzweigenden Antriebselementen eine Zwangsabzweigung des Transportträgers 3 hervorzurufen.

Grundsätzlich ist es auch möglich, die Übergänge 33 von einem Band 6 auf ein nachfolgendes Band so auszubilden, daß die aneinander angrenzenden Bänder versetzt nebeneinander angeordnet sind und immer auf derselben Rolle laufen. Dadurch kann, verglichen mit der in Fig. 1 dargestellten Art der Übergänge 33, pro Übergang ein Rollenelement eingespart werden. Die Koppellemente für die Geradeausförderung müßten dann nebeneinander angeordnet sein, beispielsweise so wie die in Fig. 8 dargestellten Koppellemente 7 und 7". Eine alternative Ein- und Ausschaltung der Koppellemente 7 bzw. 7" beim Übergang von einem auf das nächste geradeaus laufende Band kann sich dann erübrigen, da die Kopplung im Bereich der Rolle durch das nach unten wegtauchende Band ohnehin mechanisch aufgehoben wird.

Im folgenden wird auf Fig. 9 Bezug genommen. Dort ist ein Magnetkoppellement 57 dargestellt, das mit einem Gegenkoppellement 58 zusammenwirkt, das in Pfeilrichtung 59 beweglich bezogen auf die Haftanlageflächen 111 des U-förmigen Joches des Magnetkoppellementes 57 angeordnet ist. Das Erregerfeld wird durch die Erregerspule 60 erzeugt, die einen der beiden U-Schenkel des U-förmigen Joches 61 umgreift. Pfeil 62 zeigt, wie sich das Magnetfeld H, das durch die Spule in das Joch induziert wird, in dem Gegenkoppellement 58 schließt. Das Band 66 kann in diesem Falle beispielsweise

se aus Kunststoffmaterial ausgebildet sein, aber auch ein metallisches Band aus magnetisierbarem oder nichtmagnetisierbarem Material erscheint für den Einsatz in derartigen Magnetkoppellementen 57 als geeignet. Sollte es erforderlich sein, auch das Gegenkoppellement 58 zu entmagnetisieren, so sind hierzu entsprechende Entmagnetisierungseinrichtungen anzubringen, wie sie beispielsweise oben für das Magnetkoppellement schon beschrieben und erläutert sind.

Patentansprüche

1. Transportanlage zur Förderung von Gütern entlang einer vorgegebenen Förderlinie, mit

- mindestens einem die Förderlinie definierenden Führungselement,
- auf dem Führungselement geführten, angetriebenen Transportträgern sowie
- mindestens einem im Bereich des Führungselementes umlaufenden Antriebselement, an welches die Transportträger ankoppelbar sind, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
 - die Transportträger (3) weisen ein ein/ausschaltbares Magnetkoppellement (7, 57) auf,
 - das im Einschaltzustand mit mindestens einer Haftanlagefläche (11) an dem umlaufenden Antriebselement (4) mit einer durch das wirksame Magnetfeld (H) des Magnetkoppellementes (7, 57) erzeugten Haltekraft anliegt und damit den Transportträger (3) an das umlaufende Antriebselement (4) ankoppelt.

2. Transportanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das umlaufende Antriebselement (4) aus magnetisierbarem Material ausgebildet ist oder zumindest magnetisierbare Elemente aufweist und die Magnetkoppellemente (7) im Einschaltzustand mit dem magnetisierbaren Material des Antriebselementes (4) zur Ankopplung der Transportträger (3) in Wechselwirkung treten.

3. Transportanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetkoppellement (57) im Einschaltzustand mit dem magnetisierbaren Material eines relativ zum Magnetkoppellement (57) bewegbaren Gegenkoppellementes (58) in Wechselwirkung tritt, dieses in Richtung seiner Haftanlagefläche (5) anzieht und dadurch das zwischen dem Magnetkoppellement (7) und dem Gegenkoppellement (58) verlaufende, umlaufende Antriebselement (4) einklemmt.

4. Transportanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetkoppellement (57) und das Gegenkoppellement (58) nach Art einer das Antriebselement (4) umgreifenden Zange mit beweglichen Armen am Transportträger (3) befestigt sind.

5. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das umlaufende Antriebselement (4) ein metallisches Band (6) ist.

6. Transportanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetkoppellement (7) durch mindestens einen Elektromagneten (8) mit einem geraden oder U-förmigen Kern (10) ausgebildet ist.

7. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetkoppellement (7, 57) mindestens einen

Permanentmagneten (13) umfaßt, dessen Koppel-feld durch eine zugeordnete Feldkompensations-spule (16) kompensierbar ist.

8. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetkoppellement (7, 57) einen Permanentmagneten (13) umfaßt, dessen Wechselwirkung mit dem umlaufenden Antriebselement (4) mechanisch herstellbar und trennbar ist.

9. Transportanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Herstellung/Trennung der magnetischen Wechselwirkung zwischen dem Permanentmagneten (13) und dem Antriebselement (4) durch eine mit dem Permanentmagneten (13) zusammenwirkende Magnet-Drehvorrichtung (19) erfolgt.

10. Transportanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennung/Herstellung der Wechselwirkung durch einen Antrieb erfolgt, der den Permanentmagnet (13) auf das Antriebselement (4) zuführt oder von diesem abhebt.

11. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Transportträger (3) mit einem eigenen Stromkreis (20) zur Aktivierung/Deaktivierung des Magnetkoppellementes (7, 57) versehen ist, in welchem ein Ein/aus- oder Umschalter (21) vorgesehen ist.

12. Transportanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter (21) als berührungsloser Näherungsschalter ausgebildet ist, der durch einen weiteren, in Förderrichtung vorlaufenden Transportträger zusammenwirkt.

13. Transportanlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter (21) ein Lichttaster (25) ist, der mit optischen Gegenelementen an mindestens einem weiteren Transportträger (3) oder stationären optischen Gegenelementen der Anlage zusammenwirkt, die in einen Lichtstrahl des Lichttasters (25) einschwenkbar sind.

14. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter (21) als mechanisch aktivierbarer Schalter mit einem vorstehenden Tastelement (28) ausgebildet ist, das mit einem in Förderrichtung vorlaufenden, weiteren Transportträger (3) zusammenwirkt oder von ortsfesten Steuerelementen beaufschlagt wird, die in die Bahn des Tastelements (28) schwenkbar sind.

15. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Stromkreis (20) eine Entmagnetisierungsvorrichtung für das Magnetkoppellement angeordnet ist.

16. Transportanlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Entmagnetisierungsvorrichtung einen Kondensator aufweist, der zusammen mit der Erregerspule des Magnetkoppellementes (7) einen Schwingkreis bildet, der beim Abschalten des Erregerstromes durch asymptotisches Ausschwingen die ggf. eine Remanenz aufweisenden Teile des Magnetkoppellementes (7) entmagnetisiert.

17. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß entlang des Führungselementes (2) eine Stromschiene (26) angeordnet ist oder das Führungselement (2) Teil einer Stromschiene bildet, die von Schleifern

(27) an den Transportträgern (3) beaufschlagt werden.

18. Transportanlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Transportträger (3) mit einer eigenen Stromquelle (Akkumulatoren 32) versehen ist. 5

19. Transportanlage nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromquelle ein über zumindest abschnittsweise vorhandene Stromschienenelemente aufladbarer Akkumulator (32) ist. 10

20. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein wahlweise ein/ausschaltbares Magnetbremselement (31) an jedem Transportträger (3), das mit einem ortsfest angeordneten magnetisierbaren Element, insbesondere dem Führungselement (2) zusammenwirkt. 15

21. Transportanlage nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetkoppellement (7, 57) und das Magnetbremselement (31) alternativ aktivierbar sind. 20

22. Transportanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei alternativ aktivierbare Magnetkoppellemente (7, 7') an jedem Transportträger (3). 25

23. Transportanlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das/die Magnetkoppellement(e) (7, 7', 7'') an elastisch ausschwenkbaren Halteelementen befestigt sind. 30

24. Transportanlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (2) mit Abzweigungen (35) zur Förderung der Transportträger (3) in einen Nebenzweig der Förderlinie vorgesehen sind, in welchen zumindest über einen kurzen Abschnitt zwei Antriebs-elemente (4, 4') aus magnetisierbarem Material vorgesehen sind, deren gegenseitiger Seitenabstand etwa dem Abstand der beiden Magnetkoppellemente (7, 7') an den Transportträgern (3) entspricht und im Bereich der Abzweigungen (35) eine Umschalt-einrichtung zur Umschaltung des einen Magnetkoppellementes (7) auf das andere Magnetkoppellement (7') vorgesehen ist, das den Transportträger (3) entlang des weiteren Antriebs-elementes (4') in den Seitenzweig der Förderlinie zieht. 45

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

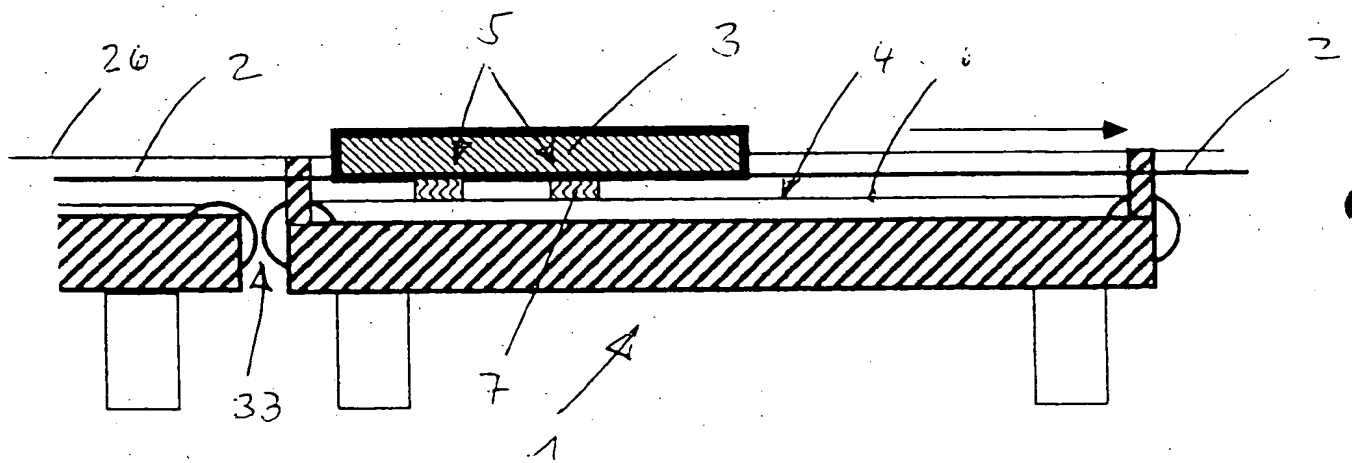
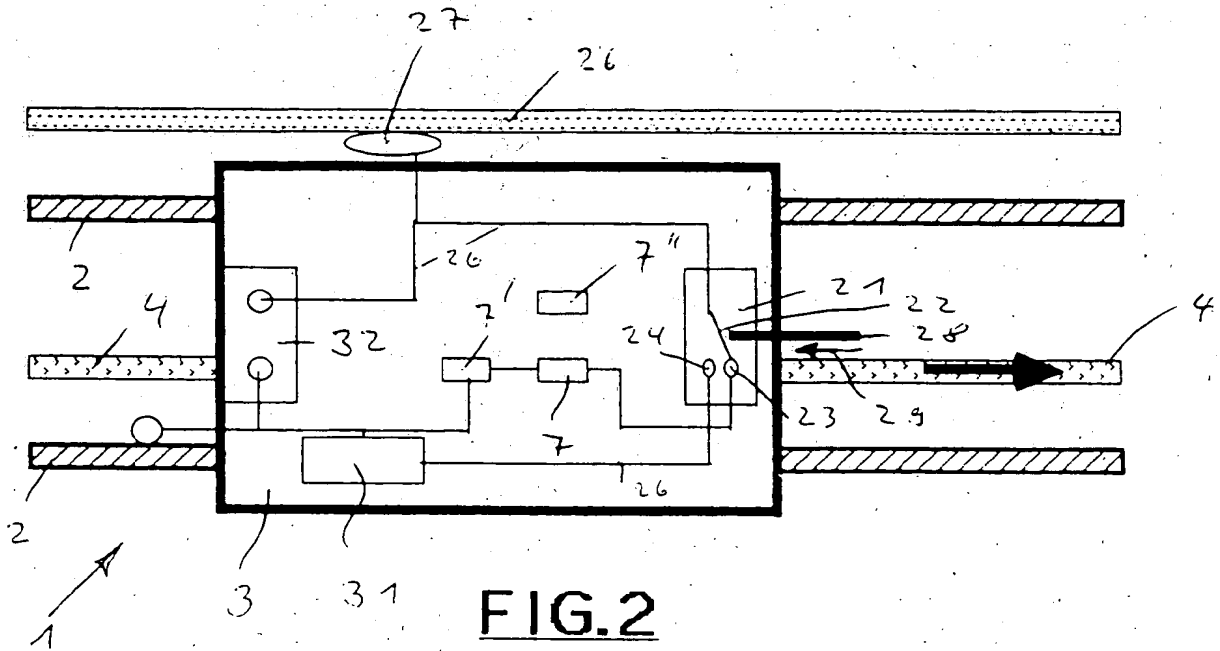


FIG.1



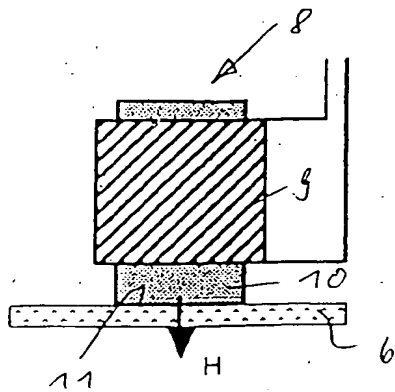


FIG. 3

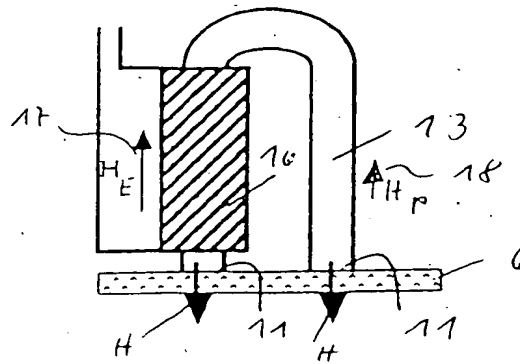


FIG. 4

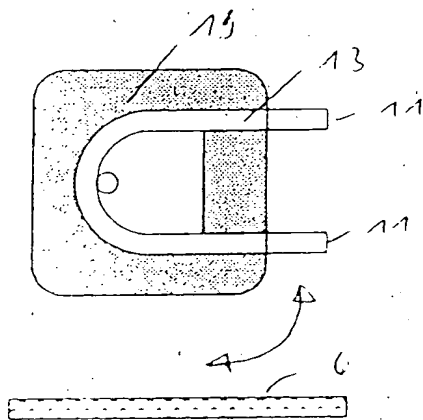


FIG. 5

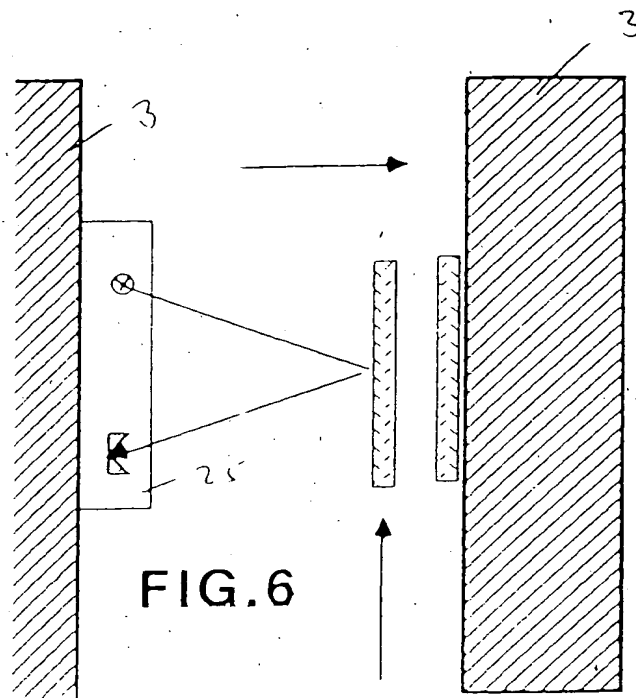


FIG. 6

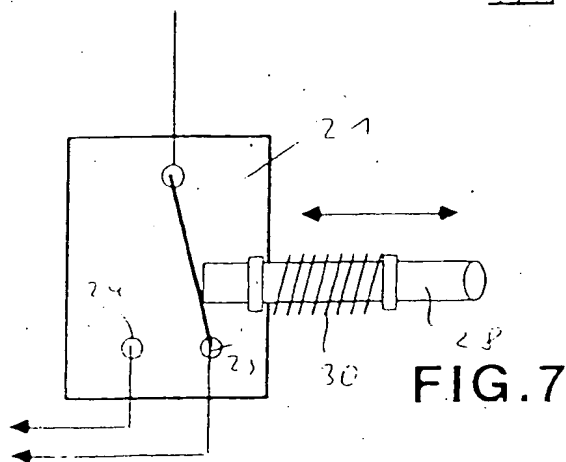
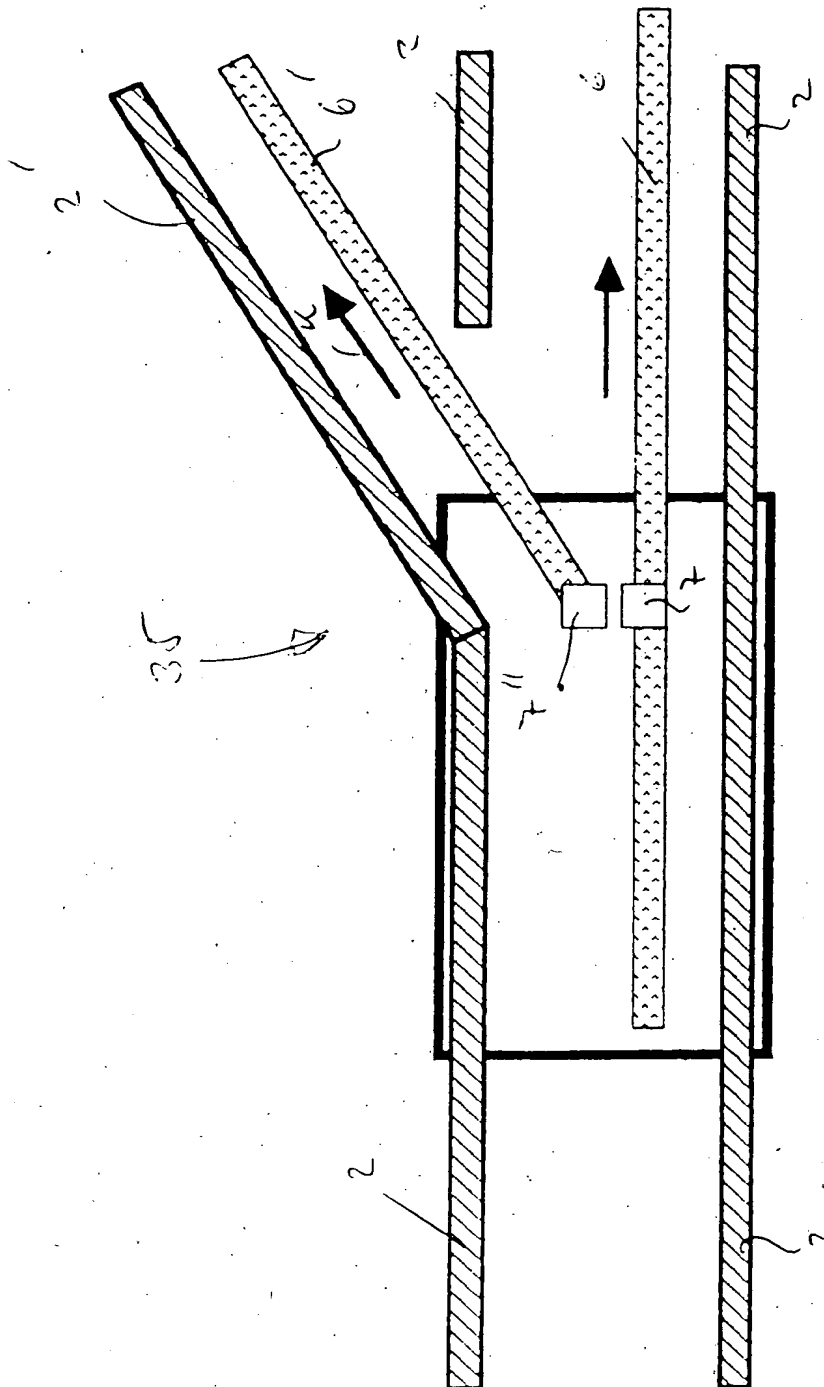


FIG. 7



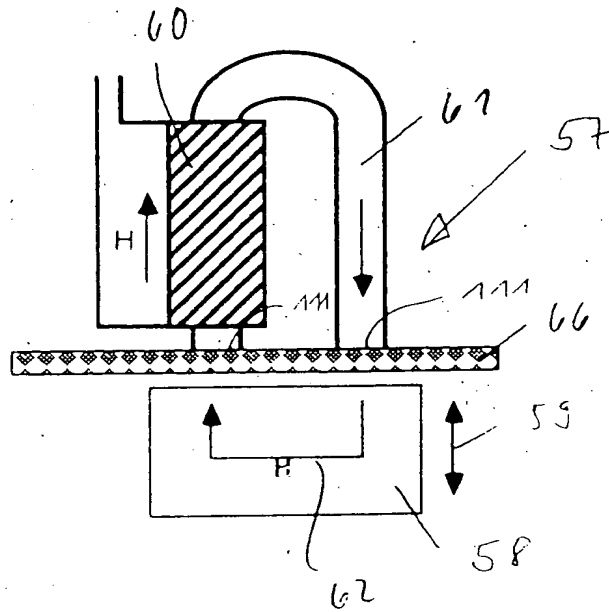


FIG. 9